

MANEJO DE CÁMARAS VIRTUALES EN LA ACCESIBILIDAD E INTERACCIÓN CON CONTENIDOS PATRIMONIALES, EN EL MARCO DEL PROYECTO ITACA

Mt. Univ. Juan Manuel Corso Sarmiento
Arquitecto
Julio 2011

MODELO DE REALIDAD AUMENTADA DEL PROYECTO ITACA

Objetivo del proyecto:

El objetivo del proyecto ITACA se centra en ofrecer soluciones tecnológicas para crear entornos accesibles para todos, que permitan a los usuarios disfrutar su visita a los entornos patrimoniales de forma segura y adaptada a las características de cada persona. Este proyecto busca el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicamente avanzadas, así como la adaptación al ámbito de los edificios patrimoniales de la tecnología domótica y sistemas de control de entorno que han sido aplicadas hasta la fecha a soluciones de accesibilidad desarrolladas para entornos residenciales. La adaptación de los entornos incorporando nuevas soluciones tecnológicas permite situar al usuario en el centro de un entorno de inteligencia ambiental. Los edificios de patrimonio incorporan importantes peculiaridades debido a los tipos de soluciones constructivas y a las fuertes restricciones estéticas, la adaptación a estos entornos de soluciones existentes implica la superación de grandes retos derivados de estas peculiaridades.

REALIDAD VIRTUAL /AUMENTADA (RA)

La realidad aumentada y la virtual adquieren importancia al ser georreferenciada con posiciones concretas de la realidad, mostrando contenidos específicos que coincidan con esta, por ello del énfasis que se tuvo en la creación de los modelos 3D, que correspondieran con precisión con la realidad, mediante un proceso previo de Levantamiento con la tecnología de escáner láser terrestre Riegl z420i5.

Una vez establecida la precisión del modelo y establecidas las diferentes metodologías para el posicionamiento de las personas en el museo, trabajo llevado a cabo en el proyecto ITACA y PATRAC, se procede a establecer la relación entre los usuarios y la plataforma.

Una de las ventajas del NIV es que al pasarlo por algún lector en el museo físico el sistema reconoce la posición del usuario y gracias a ese posicionamiento se le pueden ofrecer contenidos con realidad virtual y aumentada.

La Realidad Aumentada es la realidad virtual agregada a las imágenes reales, también conocida como "Realidad Mixta" en donde los objetos virtuales y reales aparecen juntos en un sistema en tiempo real.

Imagine una cámara de vídeo, donde al mirar a través del visor, se ven objetos generados por ordenador en 3D sobre la imagen de vídeo, por ejemplo, piezas de ajedrez virtual se podrían colocar sobre la parte superior de un tablero de ajedrez real vacío. Para hacer esto posible es necesario que el equipo sepa dónde está la videocámara en relación con el tablero de ajedrez con el fin de saber cómo "aumentar" la imagen correctamente. Una forma de lograr esto a través de marcadores en la

escena, cuando este indicador se reconoce en la imagen de la cámara, el equipo de representación de las piezas de ajedrez virtual sabe cuál es la posición y el ángulo de hacerlas y dibujarlos en la imagen de la cámara de modo que aparezca natural para el usuario cuando mira por el visor.

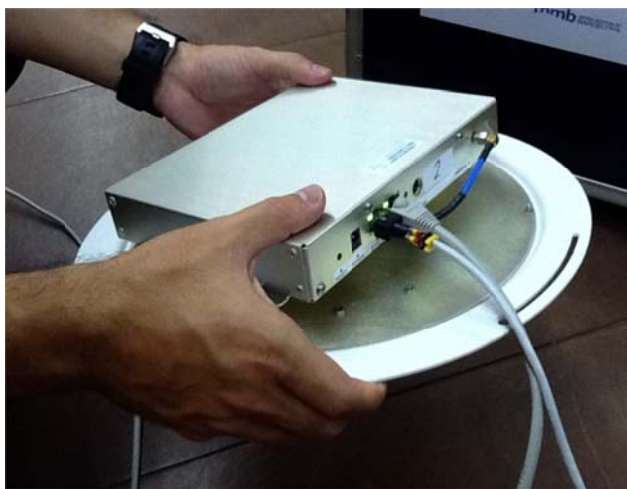
RA requiere alinear una cámara virtual con el real, y la superposición de las imágenes o la combinación de ambas, que se visualiza en algunos monitores de ordenador, pantallas de mano o portátiles. El posicionamiento de la cámara real es una parte fundamental de esta tecnología. El sistema se simplifica utilizando los QRcode como marcadores espaciales, así un programa con open CV es capaz de calibrar la cámara web con la realidad en lugar de utilizar costosos sensores especializados externos como acústica, LED, RF, magnético.

Hay dos maneras de utilizarlo: con un "ventana virtual", en la que un usuario tiene un tablet PC, PDA o teléfono móvil con cámara (o cualquier otro dispositivo informático con una pantalla y cámara), y espera "hasta" que le aparece la mezcla de la realidad real y virtual. Esta experiencia es privada e individual ya que cada usuario tiene su propio hardware, mientras que en un "espejo virtual" consta de un sistema que tiene una sola cámara cerca de una gran pantalla y los usuarios ven su "reflejo virtual" con contenido 3D agregado.

POSICIONAMIENTO

Para poder relacionar el mundo virtual con la posición del usuario en el museo se utilizaron varias técnicas, llegando a utilizar a modo de conclusión la desarrollada por ibermatica con el UWB Ultra Wide band (figura 1), mediante antenas que envían una señal que es triangulada en el interior de los espacios para localizar al usuario.

Figura 1: Sistema de posicionamiento UWB Ultra Wide band www.plus-ls.com



Fuente: Propia

Dicha localización requiere antenas a distancias menores de 15 metros, y considerando las características constructivas del museo (la piedra y la humedad) las antenas se colocaron a una distancia no mayor de los 12 metros., teniendo en cuenta que para una correcta localización en los ejes X,Y es necesario que el usuario pueda estar al alcance de por lo menos 3 antenas, para dicha triangulación.

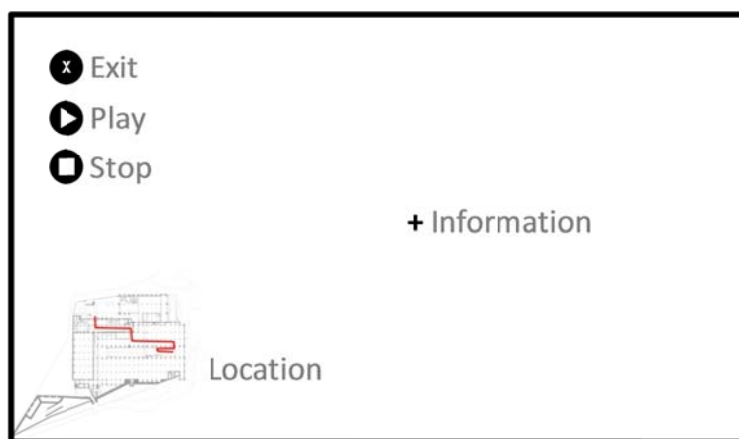
El sistema cuenta de tres partes El TAP que recoge la señal de las antenas, el SDP que procesa dicha informacióon y un hub que le da corriente a las antenas y que permite conectar los dos servidores utilizados a internet.

INTERACCIÓN ENTRE CÁMARAS EN LA APLICACIÓN

El primer elemento de interacción entre cámaras es una proyección de la posición del observador con referencia al modelo visual, ya que este se relaciona con la realidad mediante los procesos de localización planteados en el proyecto ITACA por ibermatica / I3B, la persona tiene un mapa en la cual puede ver su posición, la cual se desarrolla de forma técnica mediante la proyección de una cámara a un plano que esta sobre el modelo, dicho plano esta texturizado a su vez con una imagen vectorial de la planta Arquitectónica del edificio, que que al mismo tiempo es renderizado en tiempo real a una textura Gui, que se ve en la esquina inferior izquierda de la aplicación.

Dicho posicionamiento lo vemos en la figura 2, que es la imagen inicial de la aplicación a modo de instrucciones de uso de la aplicación.

Figura 2: Localización e instrucciones para el usuario en la aplicación



Fuente: Propia

Paralela a esta localización, se relaciona el mundo virtual con el real utilizando una cámara web, que se proyecta a modo de textura la información adquirida por la cámara web, dicha textura se renderiza mediante la gui texture que se ubico en la parte superior derecha del proyecto, la cual se activa y desactiva según la necesidad, como se ve en la figura 2. Para que la información de la

cámara sea transmitida a la aplicación fue necesaria una tercera aplicación, que consiste en una serie de dll que llaman la aplicación de visualización de la cámara web y la transmiten al motor de Unity 3d, estas dll gratuitas son: UnityWebcamPlugin.dll (highgui210.dll, cxcore210.dll, cvaux210.dll, cv210.dll) las cuales se pueden descargar desde la apps Store de Unity 3d.

Figura 3: Modelo de realidad virtual y el renderizado de la cámara web.



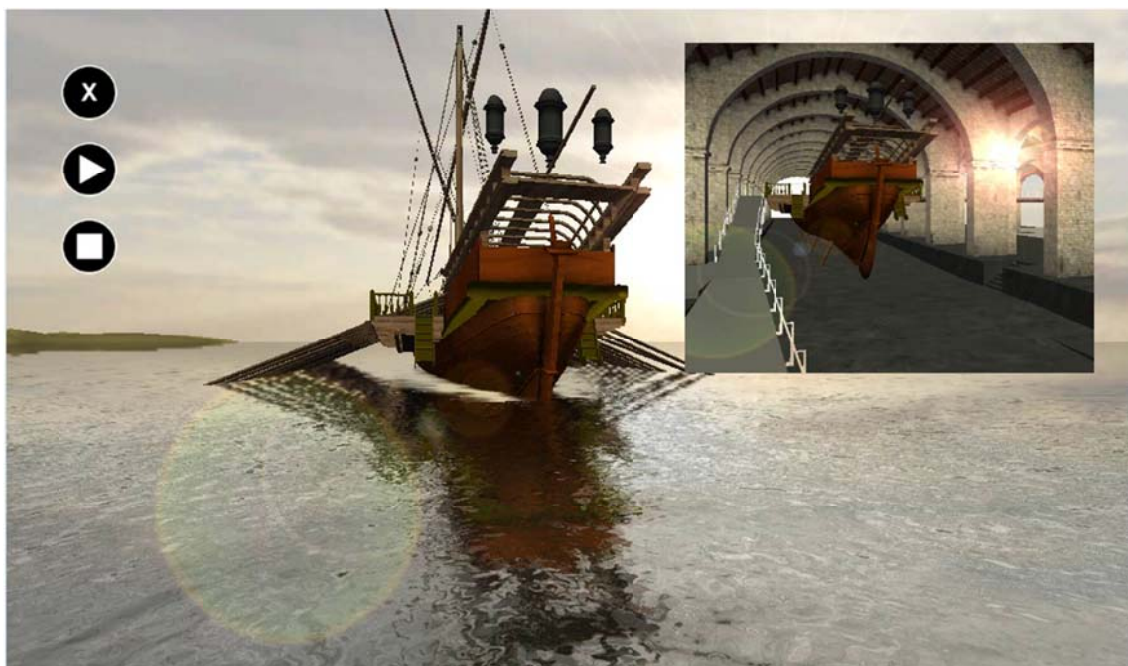
Fuente: Propia

La tercera interacción entre cámaras es de tipo conceptual, comparando dos modelos en un mismo espacio. La separación de los modelos se realizó mediante el renderizado de capas de forma independiente, teniendo dos contextos diferentes para un mismo modelo, figura 4.

El primer modelo es de la Galera Real del Museo marítimo, entre los arcos medievales del museo, limitando la visión de la galera en su totalidad, permitiendo contemplarla únicamente por segmentos en el recorrido y no en toda su complejidad, permitiendo el detalle de esta a una distancia que dependen de la distribución del edificio.

El otro contexto sobre el cual se ubica la Galera es en un mar teórico, que permite contemplarla desde una distancia que abarque su totalidad, permitiendo al mismo tiempo ver elementos que no existen de esta galera, como lo son los mástiles y las velas, permitiendo entender como funcionan determinadas partes de la Galera sobre el agua, para la cual fue diseñado.

Figura 4: Comparación conceptual de dos modelos en el mismo espacio y recorrido



Fuente: Propia

Desde el punto de vista técnico, esta unión entre modelos se llevo a cabo mediante dos cámaras atadas al mismo first person player, con lo cual ambas cámaras captaban la misma prospectiva del modelo. Cada cámara renderiza un contenido que aunque se encuentra en la misma escena esta dividido en dos capas y cada cámara renderiza únicamente una de ellas.

La cámara principal es la que renderiza la galera en el mas y la segunda cámara renderiza la galera en el museo pero lo muestra mediante un Gui texture, que se crea en tiempo real, con un material llamado Render Texture¹. Este mismo proceso de renderizado de una cámara a una textura se puede ver en el agua en la figura 4, a modo de material con reflexiones y refracciones.

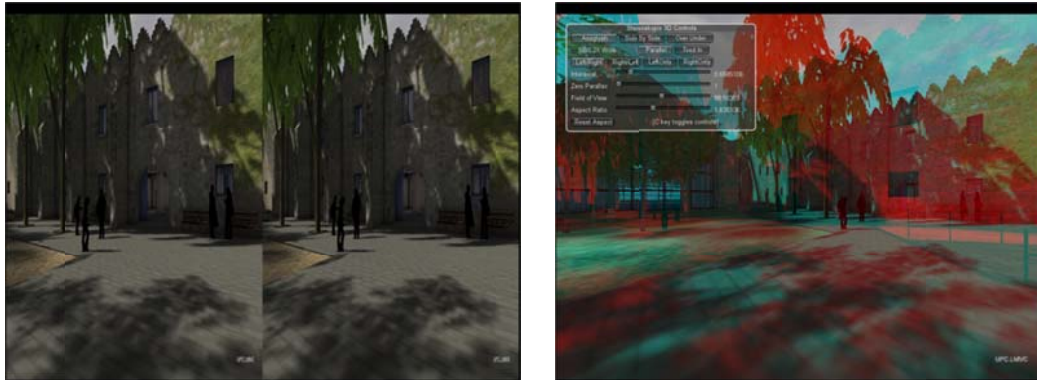
Por ultimo en este apartado de cámaras en la búsqueda de una mayor accesibilidad a la información encontramos las cámaras inmersitas, figura 5.

Esta clase de cámaras son muy parecidas a las anteriormente descritas, lo único es que las dos cámaras son principales, ya que se renderizan en paralelo, adquiriendo una imagen individual para cada ojo, como se ve en la imagen de la izquierda de la figura 5.

La imagen de la derecha de la figura 5 es lo mismo, pero combinando las dos cámaras separándolas por colores, permitiendo utilizar gafas de estéreo llamadas anáglifos.

¹ <http://unity3d.com/support/documentation/Components/class-RenderTexture.html>

Figura 5: Cámaras en estéreo



Fuente: Propia